

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-113685

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 2 F 3/06

C 0 2 F 3/06

3/32

3/32

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-289083

(22)出願日 平成8年(1996)10月11日

(71)出願人 000176774

三菱化学エムケーブイ株式会社  
東京都港区芝四丁目1番23号

(72)発明者 宮川 隆吉

東京都港区芝4丁目1番23号 三菱化学エムケーブイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡田 敦彦

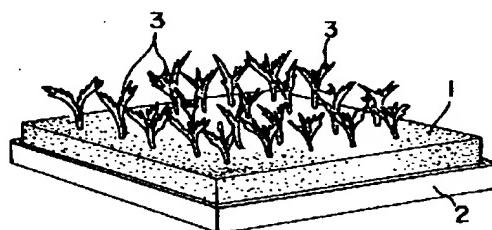
(54)【発明の名称】 浮漂構造体および当該浮漂構造体による水の浄化方法

(57)【要約】

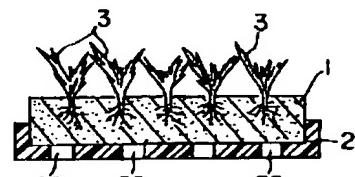
【課題】 微生物膜の接触酸化による分解機能と、水性植物の栄養吸収機能とを併用し、しかも、一層シンプルで且つ景観を向上させることが出来る構造の浮漂構造体および当該浮漂構造体を使用した水の浄化方法を提供する。

【解決手段】 水面を浮漂する水浄化用の構造体であって、多孔性の吸水材(1)及び独立気泡発泡プラスチックの浮上材(2)から成る浮漂基体と、吸水材(1)に植栽された水性植物(3)とから構成され、前記浮漂基体は、常態における体積の1~20%が水面上に露出する浮上性を備えている。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】水面を浮漂する水浄化用の構造体であって、多孔性の吸水材および独立気泡発泡プラスチックの浮上材から成る浮漂基体と、前記吸水材に植栽された水性植物とから構成され、前記浮漂基体は、常態における体積の1～20%が水面上に露出する浮上性を備えていることを特徴とする浮漂構造体。

【請求項2】吸水材が無機纖維体である請求項1に記載の浮漂構造体。

【請求項3】吸水材が連続気泡発泡プラスチックである請求項1に記載の浮漂構造体。

【請求項4】吸水材が不織布である請求項1に記載の浮漂構造体。

【請求項5】請求項1～4の何れかに記載の浮漂構造体を河川、湖沼等の汚濁水域に浮かべることを特徴とする水の浄化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浮漂構造体に関するものであり、詳しくは、微生物膜による接触酸化と水性植物の栄養吸収機能を相乗的に併用して河川、湖沼等の水を浄化する浮漂構造体および当該浮漂構造体を用いた水の浄化方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】河川や湖沼などの水の浄化においては、低濃度の汚濁水を大量に処理する必要があるため、礫、木炭、シート、紐、網、プラスチック片などの各種の微生物担体に繁殖した微生物膜による接触式酸化法などの生物を利用した浄化法が多く採用されている。しかしながら、微生物による分解だけでは、副生成物の問題や増殖した微生物によって生態系のバランスを崩す恐れもあり、適宜、人為的に増殖した微生物を除去する必要がある。

【0003】一方、汚濁水の処理においては、富栄養化成分を水性植物に吸収させる方法も種々検討されており、例えば、左右一対の浮力発生部と、当該浮力発生部の間に形成され且つ底部に土質層を設けた溝構造の水路部と、当該水路部に植栽された水性植物群と、汲み上げた水を前記水路部に循環させる給水手段（ポンプ）とを備えた浄化装置としての浮漂構造体が提案されている。斯かる浮漂構造体は、植物による吸収機能と茎や根に繁殖した微生物による汚濁成分に対するある程度の分解機能を備え、しかも、成長後の植物体（枯死体）の回収を可能にしている（特開平6-226288参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の様な浮漂構造体は、浮力発生部および水路部から成る中間構造物を陸上で組み立てた後、作業用の浮きドッグに移動して土質層の施工、植栽、給水手段の施工などの大掛かり

長後の植物体の除去も大掛かりな作業となる。更に、土質層を含む水路部を浮かべるだけの比較的大きな浮力発生部を備えているため、景観を損なうと言う問題もある。

【0005】本発明は、上記の様な浮漂構造体の有効性を一層高めるべく種々検討の結果なされたものであり、その目的は、水性植物が植栽された浮漂構造体の栄養吸収機能と、微生物膜の接触酸化による効率的な分解機能を効果的に併用した浮漂する構造体であって、しかも、一層シンプルで且つ景観を向上させることが出来る構造を備えた河川、湖沼等の水を浄化する浮漂構造体および当該浮漂構造体を使用した水の浄化方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の浮漂構造体は、水面を浮漂する水浄化用の構造体であって、多孔性の吸水材および独立気泡発泡プラスチックの浮上材から成る浮漂基体と、前記吸水材に植栽された水性植物とから構成され、前記浮漂基体は、常態における体積の1～20%が水面上に露出する浮上性を備えていることを特徴とする。

【0007】すなわち、上記の多孔性の吸水材は、吸収した水の汚濁成分を当該吸収材に形成される微生物膜によって分解し、吸収材に植栽された水性植物は、吸水材に吸収した水の富栄養化成分および微生物膜によって分解生成された窒素やリン等の富栄養化成分を吸い上げる。また、吸収材および特定の浮上材から成る浮漂基体は、常態における体積の1～20%が水面上に露出する浮上性を備えており、恰も水性植物だけが浮漂する景観を構成する。

【0008】上記の浮漂構造体においては、無機纖維体、連続気泡発泡プラスチック又は不織布によって吸水材を構成することが出来る。

【0009】また、本発明に係る水の浄化方法は、上記の浮漂構造体を河川、湖沼等の汚濁水域に浮かべることを特徴とし、浮漂構造体は、水量や汚濁の程度に応じて岸辺や水域の中央に適宜の数量を配置すればよい。また、配置される浮漂構造体は、水流がある場合は係留してもよい。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の浮漂構造体および水の浄化方法の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は第1の実施形態に係る浮漂構造体を示す図、図2は第2の実施形態に係る浮漂構造体を示す図、図3は第3の実施形態に係る浮漂構造体を示す図であり、各図において（a）が斜視図、（b）が縦断面図である。

【0011】本発明の浮漂構造体は、水面を浮漂する水浄化用の構造体であって、図1に示す様に、多孔性の吸水材（1）及び独立気泡発泡プラスチックの浮上材

水性植物(3)としての抽水植物および/または浮葉植物とから構成され、前記の浮漂基体は、常態における体積の1~20%が水面上に露出する浮上性を備えている。

【0012】吸水材(1)は、吸水性を有し且つ水性植物の根の繁殖に適した各種の多孔性の材料によって構成される。斯かる多孔性の材料としては、微細な空隙を多く備えた無機纖維体、発泡ウレタン等の連続気泡発泡プラスチック、不織布などの材料が好適に使用される。

【0013】多孔性の材料において、無機纖維体としては、ロックウール、グラスウール等の無機多孔体またはこれらから成る不織布が挙げられる。ロックウール等は、水耕栽培に使用されたいわゆる廃棄物を使用することも出来る。連続気泡発泡プラスチックとしては、特に、発泡ウレタン、発泡ポリビニルアルコール、発泡ナイロン等の所謂スポンジ状の連続気泡体が挙げられる。また、不織布としては、ポリエステル纖維、ビニロン纖維等の不織布などが挙げられる。

【0014】上記の多孔性の材料は、植栽される水性植物(3)の種類により、培地として好適な材料が選択され、また、酸性を示す物質および植物根の忌避物質を含まない物質が望ましい。更に、これら多孔性の材料には、吸水性樹脂、木粉などの植物粉などの吸水性を促進する添加物が混入されていても良い。

【0015】吸水材(1)は、製造上のハンドリングや使用時の配置を容易にするため、例えば、方形の平面形状を有する平板状に成形される。吸収材(1)の常態における外形寸法は、水性植物の植栽効率と取扱上の観点から、50~200cm×50~200cm程度の平面寸法とされ、水性植物の根の張りや吸水量の観点から、5~50cm程度の厚さとされる。

【0016】浮上材(2)は、それ自体が外観的にさほど露出することなく、かつ、水性植物(3)を植栽した上記の吸水材(1)を水の表層部分に浮かせ得る材料によって構成される。浮上材(2)の構成材料としては、独立気泡を有する発泡プラスチックが好適に使用される。独立気泡発泡プラスチックとしては、発泡塩化ビニル、発泡ポリスチレン、発泡ポリエチレン、発泡ポリプロピレン等が挙げられる。浮上材(2)の常態における比重(見かけ比重)は0.01以上で且つ1.0未満に設定される。

【0017】浮上材(2)は、吸水材(1)を収容するため、上記の材料により、例えば、方形の平面形状を有する扁平なトレー状に形成され、少なくともその底面には、通水用の開口(20)が多数設けられる。具体的な浮上材(2)の外形寸法は、50~200cm×50~200cm×5~20cm(深さ)程度の内寸とされ、5~15mm程度の厚さとされる。また、開口(20)は、2~6cm程度の直径で形成され、10×10cm

0)は適宜の形状に形成することが出来る。

【0018】浮上材(2)の常態における体積は、その材質や発泡倍率に基づく比重と、吸水材(1)の質量や水性植物(3)の種類、植栽量などを比較考慮して設定されるが、吸水材(1)を収容し且つ水性植物(3)が吸水材(1)に植栽された状態において、水面の表層部分に漂う程度に設定される。

【0019】すなわち、本発明の浮漂構造体は、吸水材(1)と浮上材(2)の浮力バランスの設定により、吸水材(1)と浮上材(2)から成る浮漂基体において、常態における体積の1~20%、好ましくは1~10%が水面上に露出するように調整される。浮漂構造全体の嵩密度は0.9~0.99となる様に調整される。そして、上記の吸水材(1)に植栽される水性植物(3)としては、葦、蒲、菰等の抽水植物やコウホネ、セリ、クレソン等の浮葉植物が選択され、これらは適宜取り混ぜて配置されてもよい。

【0020】本発明の浮漂構造体は、予め、方形平板状の吸水材(1)とトレー状の浮上材(2)を別個に成形しておき、浮上材(2)に吸水材(1)を嵌め込んで浮漂基体を組み立てた後、上記の水性植物(3)を植栽することによって作製される。水性植物(3)を植栽する方法としては、ある程度成長させた植物を直接植栽する方法の他、植物の種を蒔いたり或いは地下茎を植え付ける方法も含む。水性植物(3)の植栽は、上記の浮漂基体を湖沼等へ設置した後に行なうことも出来るが、通常は施工を簡便にするために設置前に行われる。

【0021】上記の浮漂構造体は、河川、湖沼等の汚濁水域に浮かべて使用される。設置方法としては、浮漂構造体を複数使用し、例えば、池の岸辺に近い浅瀬に池を囲む状態で線状に並べて設置する方法や、池の中央付近に島状に集合させて浮かべる方法などがある。

【0022】各設置方法において、浮漂構造体同士は、浮上材(2)が発泡体であり、釘状の金属棒を使用して紐通しする等して簡単に緊縛出来る。また、水流による流失を防ぐため、必要に応じて杭または錨に係留しても良い。浮漂構造体の設置面積は、浄化効果とコストの観点から、池の面積の1~10%程度が好ましい。浮漂構造体は、上記の様に、水上に浮かべるだけで極めて簡単に設置でき、しかも、簡単に結合できるため、地形などに応じて所望の配置形態を選択し得る。なお、設置後の管理としては、年1回程度の定期的な水性植物(3)の伐採除去が好ましい。

【0023】本発明の浮漂構造体を上記の様に使用した場合、多孔性の吸水材(1)には、その多数の微小空隙部に微生物が付着し、微生物膜が形成される。斯かる吸水材(1)は、吸収した水の汚濁成分を上記の微生物膜によって分解する。一方、吸収材(1)に植栽された水性植物(3)は、その根を微生物膜の間に張り、吸水材

によって分解生成された窒素やリン等の富栄養化成分を吸い上げる。その結果、水中の有機物、窒素化合物、リン化合物を除去し、水の浄化を行うことが出来る。

【0024】すなわち、本発明の浮漂構造体においては、吸水材(1)に繁殖した微生物と水性植物(3)の共存により、汚濁有機物の微生物による分解機能と、分解副生成物、特に、窒素含有物とリン含有物の水性植物(3)による吸収機能とを相乗的に利用して水の浄化を促進することが出来る。また、吸水材(1)の多くの部分が水中に位置して浮漂する構造は、水との接触効率を高めることが出来、一層効果的に浄化できる。しかも、本発明の浮漂構造体は、水面の表層部分を浮漂し、吸水材(1)自体は水性植物(3)によって日射を遮断されるため、光合成藻類の不要な繁殖を抑制することが出来る。

【0025】更に、浮漂基体は、常態における体積の1～20%が水面上に露出する浮上性を備えているため、本発明の浮漂構造体は、陸上から観察した場合に恰も上記の水性植物(3)だけが浮漂する景観を構成する。すなわち、本発明の浮漂構造体は、水面の表層部分を浮漂するため、浮漂基体が陸上から目立つことがなく、水性植物(3)のみが目に付く自然に調和した良好な景観を構成することが出来る。

【0026】本発明の浮漂構造体は、図2に示す様に構成することも出来る。図2に示す浮漂構造体は、吸水材(1)、浮上材(2)及び水性植物(3)から成り、浮上材(2)として、独立気泡発泡プラスチックによって構成された網状体が使用される。斯かる浮漂構造体は、例えば、ネット状シートから成る浮上材(2)によって吸水材(1)が被覆され、浮上材(2)の網目に水性植物(3)が植栽された状態になされる。吸水材(1)、植栽される水性植物(3)及び浮力の調整条件は図1の実施形態と同様である。ネット状シートとしては、3～10mm程度の紐径であって且つ約5～10cm四方の網目の発泡軟質塩化ビニル製などのネットが使用される。

【0027】上記の網状体から成る浮上材(2)を使用した本発明の浮漂構造体は、上述の効果を奏すると共に、吸水材(1)を包むだけで浮漂基体を作製できるため、大きさや形状の異なる種々の吸水材(1)を作製する場合に低コストで対応できる。なお、上記の網状体としては、独立気泡発泡プラスチックから成る有孔シートを使用することも出来る。

【0028】更に、本発明の浮漂構造体は、図3に示す様に構成することも出来る。図3に示す浮漂構造体は、吸水材(1)、浮上材(2)及び水性植物(3)から成り、浮上材(2)として、独立気泡発泡プラスチックによって構成され且つ吸水材(1)に挿入される棒状体が使用される。斯かる浮漂構造体は、吸水材(1)に対し、浮上材(2)としての棒状体が適当な間隔で多数差し込

植物(3)及び浮力の調整条件は図1の実施形態と同様である。棒状体としては、例えば、約5～20mmの直径の独立気泡発泡ポリエチレンの成形体が使用される。

【0029】上記の棒状体から成る浮上材(2)を使用した本発明の浮漂構造体においては、上述の効果を奏すると共に、現場施工などによって所望の形状に吸水材(1)を形成し、浮上材(2)を差し込むだけで簡単に浮漂基体を作製することが出来る。

【0030】また、上記の様な浮漂構造体を河川、湖沼等の汚濁水域に浮かべることによって水を浄化する本発明に係る水の浄化方法は、吸水材(1)に形成される微生物膜の接触酸化による効率的な分解機能と、吸水材(1)に植栽された水性植物(3)による栄養吸収機能とを併用し、一層効率的に汚濁水を浄化することが出来る。しかも、単に水中に投入するだけで簡便に浮漂構造体を設置でき、土木工事などを含む大掛かりな施工が不要であるため、一層低コストで汚濁水を浄化できる。そして、上述の様に、良好な景観を構成することが出来る。

#### 【0031】

【実施例】実施例1として、図1に示す浮漂構造体の前駆体である浮漂基体を作製し、また、実施例2～3として、図1～図3に示す構造の浮漂構造体を作製し、所定の水槽に一定期間浮かべて水の濁りを評価した。

【0032】水槽は、一辺の長さが4mの正方形の平面形状で且つ深さが0.7mの水槽を屋外に5基配置し、各水槽には、農業用水路から採取した水を0.5mの深さで貯留した。実施例1～4の浮漂基体または浮漂構造体は、一辺が1mの方形平板状(平面面積1m<sup>2</sup>)に形成し、それぞれ別個の水槽に浮かべた。そして、浮漂構造体を浮かべなかった水槽(ブランク)と、実施例1～4の浮漂基体または浮漂構造体を浮かべた水槽について、2カ月後および4カ月後の水の濁りを比較した。水の濁りは、水槽内の水の光線透過率(%/cm)によって評価し、光線透過率は、分光光度計(例えば、日立社製323型分光光度計)により、1cmの厚さ透過セルを使用して555nmの波長で測定した。測定値の比較結果を表1に示す。

【0033】(実施例1)図1に示す浮漂構造体の浮漂基体を作製した。浮上材(2)に吸水材(1)を嵌め込んで浮漂基体を作製した。吸水材(1)としては、外形寸法が10×100×100cmの方形平板状に形成したロックウール製の吸水材を使用した。見掛け比重は0.08であり、真比重は3であった。浮上材(2)としては、内寸が10×100×100cmで肉厚が7mmのトレー状に形成した発泡スチロール製の浮上材を使用した。浮上材(2)には、10×10cm当たり1個の割合で4cmの直径の開口(20)を設けた。見掛け比重は0.03であった。作製した浮漂基体の見掛け比

の体積の約1割が水面に浮上した。浄化機能に関しては、プランク（浮漂構造体無し）の水槽の水が藻類の発生でかなり濁ったの対し、吸水材（1）における微生物の繁殖により若干の効果が見られた。

【0034】（実施例2）実施例1と同様に作製した浮漂基体の吸水材（1）に対し、水性植物（3）として、地下茎の付いた葦の株を植え付けて浮漂構造体を作製した。植栽量は、 $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ 当たりに1株の割合であり、浮漂構造体全体としては25株とした。浄化機能に関しては、初期の水の透明性が略維持され、かつ、植栽した水性植物（3）が繁茂するに従い水の透明性が更に向上了。また、水性植物（3）により、浮漂基体が見え難くなり景観上も良好であった。

【0035】（実施例3）図2に示す浮漂基体を作製した。吸水材（1）としては、外形寸法が $100 \times 100 \times 7$ （厚さ）cmの平板状に形成した連続気泡発泡ポリウレタン製の吸水材を使用した。見掛け比重は0.05であり、真比重は1.3であった。浮上材（2）としては、6mmの紐径で8cm四方の網目の発泡軟質塩化ビニル製のネットを使用した。ネットの見掛け比重は0.1であった。浮漂構造体の見掛け比重は0.9であつ\*

10

20

\*た。吸水材（1）には、実施例2と同様に、水性植物（3）として合計25株の葦を植栽した。浄化機能および景観性に関しては、実施例2と略同様の結果が得られた。

【0036】（実施例4）図3に示す浮漂基体を作製した。吸水材（1）としては、外形寸法が $8 \times 100 \times 100\text{ cm}$ の方形平板状に形成したビニロン不織布（ビニロン綿ブロック）から成る吸水材を使用した。見掛け比重は0.025であり、真比重は1.25であった。浮上材（2）としては、外形寸法が $9.2\text{ mm}$ （直径） $\times 100\text{ cm}$ （長さ）の棒状体に形成した発泡ポリエチレン製の浮上材を使用した。見掛け比重は0.05であった。棒状体は、吸水材（1）の各辺に5本づつ等間隔に配置した状態となる様に格子状に合計10本差し込んだ。浮漂構造体の見掛け比重は0.9であった。吸水材（1）には、実施例2と同様に、水性植物（3）として合計25株のコウホネを植栽した。浄化機能および景観性に関しては、実施例2と略同様の結果が得られた。

【0037】

【表1】

期間	プランク	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
初期	90	90	90	90	90
2ヶ月	52	61	83	80	78
4ヶ月	39	53	88	85	81

水槽内の水の光線透過率（%/cm）

※【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る浮漂構造体を示す斜視図30および縦断面図である。

【図2】第2の実施形態に係る浮漂構造体を示す斜視図および縦断面図である。

【図3】第3の実施形態に係る浮漂構造体を示す斜視図および縦断面図である。

【符号の説明】

1：吸水材

2：浮上材

3：水性植物

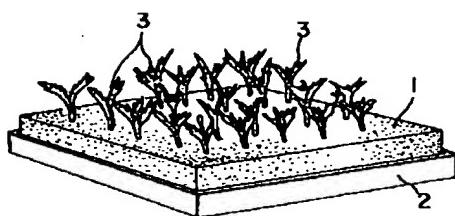
## 【0038】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の浮漂構造体および水の浄化方法によれば、吸水材に繁殖形成される微生物膜の接触酸化による効率的な分解機能と、吸水材に植栽された水性植物による微生物の分解生成物に対する吸収機能とを相乗的に利用し、かつ、水面に浮漂させるだけで水との接触効率を高めることが出来るため、河川、湖沼等の水を一層効率的に浄化することが出来る。また、浮漂構造体が簡単な構造であり、一層低コストで浄化することが出来、しかも、植栽した水性植物だけが漂う様な良好な景観を構成することが出来る。

※

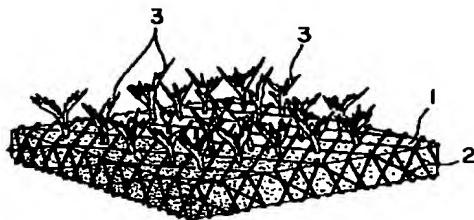
【図1】

(a)

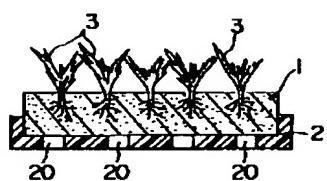


【図2】

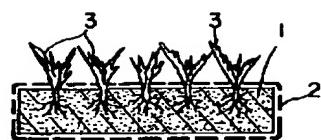
(a)



(b)

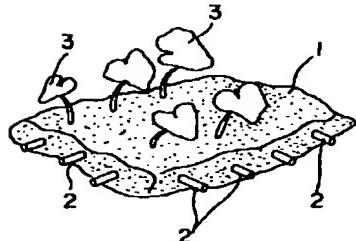


(b)

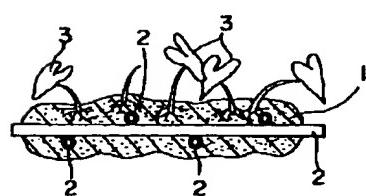


【図3】

(a)



(b)



CLIPPEDIMAGE= JP410113685A

PUB-NO: JP410113685A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10113685 A

TITLE: FLOATING STRUCTURAL BODY AND METHOD FOR CLEANING WATER BY  
THIS FLOATING  
STRUCTURAL BODY

PUBN-DATE: May 6, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAGAWA, RYUKICHI

INT-CL\_(IPC): C02F003/06; C02F003/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To additionally effectively clean the water of rivers,  
lakes, ponds, etc., and to constitute a good scene where only aquatic plants drift by constituting floating structural bodies of floating base bodies consisting of floating materials and the aquatic plants planted on water absorptive materials and providing these floating base bodies with a floating property to expose the prescribed amt. of the volume of an ordinary state on a water surface.

SOLUTION: The floating structural bodies are so adjusted that 1 to 20% of the volume of the ordinary state of the floating base bodies consisting of the porous water absorptive materials 1 and the floating materials 2 consisting of closed cell foamed plastic is exposed on the water surface by setting of the buoyancy balance between the water absorptive materials 1 and the floating materials 2. Emergent plants, such as Phragmites communis Trinius and Zizania latifolia Turcz, and floating-leaved plants, such as Nuphar japonicum DC., water dropworts (*Oenanthe stolonifera* DC.) and water-cress (*Nasturtium officinale* R. Br.), are selected as the aquatic plants 3 to be planted at the water absorptive materials 1 and are properly mingled and arranged. The floating structural bodies are used by floating these bodies on the polluted water basins of rivers, lakes, ponds, etc. The method of

installation include a method for using a plurality of the floating structural bodies, installing the floating structural bodies in the ordinary state of enclosing, for example, the pond in the shoals of the pond or aggregating the floating structural bodies like islands near the center of the pond and floating the floating structural bodies on the water.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO

IPCX:  
C02F003/32

FPAR:

SOLUTION: The floating structural bodies are so adjusted that 1 to 20% of the volume of the ordinary state of the floating base bodies consisting of the porous water absorptive materials 1 and the floating materials 2 consisting of closed cell foamed plastic is exposed on the water surface by setting of the buoyancy balance between the water absorptive materials 1 and the floating materials 2. Emergent plants, such as Phragmites communis Trinius and Zizania latifolia Turcz., and floating-leaved plants, such as Nuphar japonicum DC., water dropworts (*Oenanthe stolonifera* DC.) and water-cress (*Nasturtium officinale* R. Br.), are selected as the aquatic plants 3 to be planted at the water absorptive materials 1 and are properly mingled and arranged. The floating structural bodies are used by floating these bodies on the polluted water basins of rivers, lakes, ponds, etc. The method of installation include a method for using a plurality of the floating structural bodies, installing the floating structural bodies in the ordinary state of enclosing, for example, the pond in the shoals of the pond or aggregating the floating structural bodies like islands near the center of the pond and floating the floating structural bodies on the water.